

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-079873
(43)Date of publication of application : 22.03.1994

(51)Int.Cl. B41J 2/13

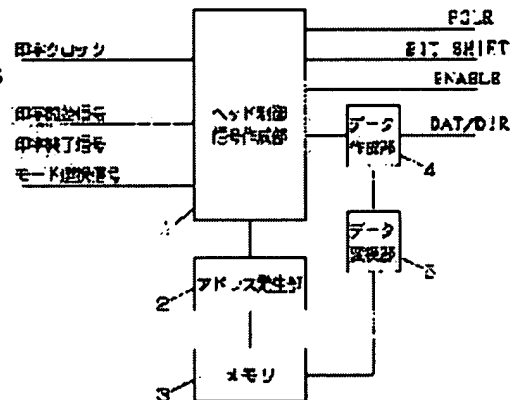
(21)Application number : 04-259063 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD
(22)Date of filing : 02.09.1992 (72)Inventor : TABATA SHINJI
MORITA NAOKI
HAMAZAKI SATONOBU

(54) INK-JET RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an ink-jet recording device capable of preventing a crosstalk by simple constitution and capable of increasing a maximum driving frequency.

CONSTITUTION: A head control signal preparation section 1 prepares each signal of an FCLR signal, a BIT SHIFT signal, an ENABLE signal and a DAT/DIR signal on the basis of a reference clock. Address data for reading data from a memory 3, in which printing data are stored in response to printing modes, are prepared by a mode selecting signal. As for printing modes, all the nozzles are divided into two groups. In each group, nozzles are divided and driven, that is, $(2n-1)$ th nozzles, where n expresses positive integers are printed in order block by block first, and then $2n$ th nozzles are printed in order block by block. Accordingly, ink is filled sufficiently, and the maximum driving frequency of printing can be increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3116592

[Date of registration]

06.10.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to an ink jet recording device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, two or more nozzles are prepared in the recording head of an ink jet recording device. Therefore, from the problem of actuation power and dot location gap, a nozzle is divided into two or more blocks, the nozzle within one block is driven simultaneously, and the printing method of the division actuation mold which sets time difference for every block and carries out sequential actuation is performed as indicated by JP, 3-278960, B and Japanese Patent Application No. No. 21763 [four to]. Furthermore, in order to reduce the cost of a recording head and a recording device, a recording head is produced by the manufacture process of IC of having used Si substrate, and said division actuation type which consists of a heater element, a shift register, a driver element, etc. of driver is constituted by one.

[0003] Drawing 3 is the perspective view which fractured a part of example of such a recording head. the inside of drawing, and 11 -- a heater wafer and 12 -- for a heater and 15, as for a pit and 17, an actuation circuit and 16 are [a channel wafer and 13 / a pit layer and 14 / a nozzle and 18] ink reservoirs. The heater element 14 and the actuation circuit 15 which constitutes a division actuation mold driver are formed in the heater wafer 11, and the pit layer 13 which consists of photosensitive polyimide etc. is formed on it. The pit 16 is formed in the location corresponding to a heater element 14 at the pit layer 13. A silicon substrate is used for the channel substrate 12, and the nozzle 17 and the ink reservoir 18 are formed in it of anisotropic etching. The heater wafer 11 and the channel wafer 12 are stuck, and a recording head is constituted.

[0004] Drawing 6 is an example of the timing chart in the case of printing by this recording head. In this example, dot density 300dpi and the number of nozzles are set to 128, this is divided into 32 blocks and simultaneous actuation of 1 block the 4 bits is carried out. If the nozzle of 128 is set in order with the 128th nozzle from the 1st nozzle, the 1st nozzle thru/or the 4th nozzle will be the 1st block, and the 125th nozzle thru/or the 128th nozzle will become the 32nd block below at order. In the forward direction printing, printing sequence performs sequential division actuation from the 1st block to the 32nd block, and, in hard flow printing, sequential division actuation is performed from the 32nd block to the 1st block. A reference clock defines the printing interval of 1 scan which prints a whole block, and a FCLR signal is inputted in the standup. At this time, in the standup of a FCLR signal, the level of a DAT/DIR signal is detected, if it is L level, the forward direction printing is performed, if it is H level, hard flow printing is performed, and printing of 1 scan is started from a head bit to a termination bit. It is BIT for four nozzles one by one from the head bit after the FCLR signal was inputted. The value of a DAT/DIR signal is latched in falling of a SHIFT signal (bit shift signal). And the heater element to the latched data drives only the period when the next ENABLE signal is active, and ink is breathed out. While an ENABLE signal is active, the data for the four following nozzles are latched and it drives to a termination bit one by one. When it prints by such actuation approach, a difference of the actuation period of a nozzle serves as gap of a printing location, it appears, and the problem that the dot which should be located in a line with a vertical line will incline is on a record medium. Therefore, the include angle which is on carriage about a recording head was given, and installation and this gap were amended. What is necessary is just to set whenever [setting-angle / which can amend gap] as the include angle according to the relative displacement of the printing time difference between 1 block of the first 1 block and last, and a recording head and recorded media. Although such conventional printing mode will be called the 1st printing mode, as the printing result by this mode is shown in drawing 4 (A), a printing dot serves as a printing line of the shape of a straight line without dip.

[0005] However, by the actuation approach by such 1st printing mode, since 4 bits was driven simultaneously, an ink refill did not catch up with a cross talk, but there was an approaching problem that the highest drive frequency was restricted. In order to prevent such a cross talk, when lessening the simultaneous actuation bit or, adopting as the

actuation driver of a recording head the interlace which makes the bit which carries out the regurgitation of the ink vary on the other hand, circuitry became complicated, the chip area of the recording head produced by Si became large, and there was a problem of leading to a steep cost rise.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention was made in view of the situation mentioned above, can prevent a cross talk with an easy configuration, without complicating the driver carried in the recording head, and aims at offering the ink jet recording device which can raise the highest drive frequency.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the ink jet recording device which has the actuation control means which this invention constitutes many ink regurgitation nozzles from two or more blocks as 1 block for two or more nozzles of every, and is driven for every sequential block In invention according to claim 1 said actuation control means Each block is driven by the predetermined printing pattern which nozzles respectively fewer than the number of nozzles of 1 block drive. It is what carries out sequential actuation of each block, and is characterized by having the printing mode controlled so that a head scan is performed and all nozzles drive with the head scan of multiple times. In invention according to claim 2 said actuation control means While driving all the nozzles within each block simultaneously, the head scan by which sequential actuation only of a part of blocks is carried out is performed. It is characterized by having the printing mode controlled so that all blocks drive with the head scan of multiple times, and sets to invention according to claim 3. The head scan in an actuation control means according to claim 1 or 2 is characterized by being an one direction or both directions.

[0008] Moreover, two or more printing modes are formed and this can be chosen according to printing speed.

[0009]

[Function] According to the printing mode of this invention, a cross talk can be prevented, an ink refill is fully performed, and the highest drive frequency of printing can be raised. Moreover, an actuation control means is not complicated.

[0010]

[Example] Drawing 1 is the block diagram of the control section in the ink jet recording apparatus of this invention. For the head control signal creation section and 2, as for memory and 4, the address generation section and 3 are [one / the data origination section and 5] the data-conversion sections among drawing. A printing clock, a printing start signal, a printing terminate signal, and a mode selection signal are given to the head control signal creation section 1. A 4.5kHz reference clock signal is used as a printing clock. The head control signal creation section 1 is a FCLR signal and BIT based on a reference clock. Each signal of a SHIFT signal, an ENABLE signal, and a DAT/DIR signal is created. A printing start signal and a printing terminate signal are for setting up the period which drives a recording head, and create the address data for reading data from the memory 3 in which printing data are stored by the mode selection signal according to printing mode. As for the data by which reading appearance was carried out from memory, the DAT/DIR signal which parallel serial conversion is performed in the data-conversion section 5, and is suitable for the mode further chosen in the data origination section 4 is created.

[0011] Drawing 5 is the block diagram of one example of an actuation control section. For 4 bit-shift register, and 22 and 23, as for a 32-bit bidirectional shift register and 25, a latch circuit and 24 are [21 / an AND circuit and 26] heater actuation circuits among drawing. A DAT/DIR signal, BIT A SHIFT signal, a FCLR signal, and an ENABLE signal are signals explained by drawing 1 . Moreover, the recording head used in this example is a thermal ink jet method with which 128 nozzles are formed by the consistency of 300dpi, generate air bubbles with a heating element, and carry out the regurgitation of the ink, as drawing 3 explained. Therefore, 128 AND circuits 25 are formed corresponding to the heater which is not illustrated, and control the heater actuation circuit 26 by the output. In this example, since 128 nozzles make four pieces 1 block at a time and sequential actuation is made to be carried out, one input of each AND circuit carries out every four AND circuits in common, and is connected to the output terminals Q1, ..., Q32 of the 32-bit bidirectional shift register 24, respectively.

[0012] By the FCLR signal, it is reset by 4 bit-shift register 21 and the 32-bit bidirectional shift register 24, and in the standup, a DIR signal is latched for a latch circuit 23, and the shift direction of a 32-bit bidirectional shift register is determined. BIT It is the clock of 4 bit-shift register 21, and is the falling, and a DAT signal is incorporated, and a SHIFT signal is the standup of an ENABLE signal and is latched to a latch circuit 22. Although only the period of "H" drives the heater actuation circuit 26 and heating of a heater is performed, since the latched DAT signal is given to an AND circuit, and the 32-bit bidirectional shift register 24 is shifted by using an ENABLE signal as a clock, as for a heater, sequential actuation of the 32 blocks is carried out every 4 bits.

[0013] Drawing 7 is a timing chart in the case of printing by the recording head by this invention. In the 2nd printing mode and the 3rd printing mode, you may think that the FCLR signal used as an actuation start signal is outputted on a twice as many frequency as this here compared with the 1st printing mode (the usual printing mode) explained by

drawing 6 . It is created on the basis of a reference clock, and a FCLR signal is an ENABLE signal and BIT. A SHIFT signal is created on the basis of a FCLR signal like the 1st printing mode.

[0014] The DAT/DIR signal in the 2nd printing mode is created so that it may be printed by turns with the 1st, 3rd, 5th, and 7th ..., the 125th and 127th nozzle, and the 2nd, 4th, 6th, and 8th ... and the 126th and 128th nozzle. Therefore, the heater element which was created so that it might be created so that it may be created so that, as for a DAT/DIR signal, the 1st and 3rd block [1st] nozzle may be first printed simultaneously by the first FCLR signal, and the 5th and 7th block [2nd] nozzle may subsequently be printed simultaneously, and sequential printing of the odd-numbered nozzle might be carried out for every block at the order of the following, and was latched by the ENABLE signal drives. By the following FCLR signal, first, it is created so that the 2nd and 4th block [1st] nozzle may be printed simultaneously, subsequently, it is created so that the 6th and 8th block [2nd] nozzle may be printed simultaneously, it is created so that sequential printing of the even-numbered nozzle may be carried out for every block below at order, and the heater element latched by the ENABLE signal drives.

[0015] The DAT/DIR signal in the 3rd printing mode is created so that it may be printed by turns with the 1st, 2nd, 5th, and 6th ..., the 125th and 126th nozzle, and the 3rd, 4th, 7th, and 8th ... and the 127th and 128th nozzle. By the first FCLR signal, first, a DAT/DIR signal is created so that the 1st and 2nd block [1st] nozzle may be printed simultaneously. Therefore, subsequently It is created so that the 5th and 6th block [2nd] nozzle may be printed simultaneously, it is created so that sequential printing of the nozzle in every 2 bits may be carried out for every block below at order, and the heater element latched by the ENABLE signal drives. By the following FCLR signal, first, it is created so that the 2nd and 4th block [1st] nozzle may be printed simultaneously, subsequently, it is created so that the 7th and 8th block [3rd] nozzle may be printed simultaneously, it is created so that sequential printing of the nozzle in every 2 bits may be carried out for every block below at order, and the heater element latched by the ENABLE signal drives.

[0016] That is, in the 2nd printing mode and the 3rd printing mode, although a recording head is driven on a twice as many frequency as this, 2 bits of nozzles will be breathed out at a time by turns.

[0017] On the other hand, the 4th printing mode may think that the FCLR signal used as a scanning start signal is outputted on a twice as many frequency as this compared with the 1st printing mode (the usual printing mode) explained by drawing 6 like the 2nd printing mode or the 3rd printing mode. An ENABLE signal, BIT Although a SHIFT signal and a DAT/DIR signal are created on the basis of a FCLR signal, the 2nd printing mode and the 3rd printing mode output only the signal for 16 blocks, and only a half nozzle makes them drive it by one FCLR signal to being created so that the signal for 32 blocks may be outputted. Moreover, a DAT/DIR signal reverses and outputs the signal level for every half period of a reference clock in order to determine the printing direction with the signal level of the standup of a FCLR signal. Therefore, the actuation sequence of the printing nozzle driven by the first FCLR signal and the following FCLR signal is reversed. That is, by the first FCLR signal, the 1st thru/or the 64th nozzle are created so that it may be printed for every sequential block, and by the following FCLR signal, DAT / DIR signal in the 4th printing mode are created so that the 128th thru/or the 65th nozzle may be printed for every block of a reverse order.

[0018] Drawing 4 explains a printing condition. Drawing 4 (A) is in the printing condition when printing in the 1st printing mode, and drawing 4 (B) thru/or (D) show the printing condition when printing in the 2nd thru/or the 4th printing mode. As mentioned above, since the dip of the vertical line depending on division actuation was amended, by drawing 4 R> 4 (A) which showed the printing condition in the 1st printing mode which is the conventional printing mode, it is a straight line mostly. On the other hand, in the 2nd printing mode, the 3rd printing mode, and the 4th printing mode, depending on each control system, it became location gap of a vertical line and appears. However, this amount of location gaps is not so large, and is level which does not pose a problem.

[0019] The drive frequency in such printing modes is explained. In the 1st printing mode explained by drawing 6 , the 1st thru/or the 128th nozzle are continuously printed for every sequential block from the 1st block to the 32nd block. This limitation that an ink refill does not catch up in the state of printing serves as the highest drive frequency. Then, after printing to the 32nd block, as shown in drawing 6 , the printing idle period has come till the block [1st] following printing for the ink refill.

[0020] On the other hand, in the 2nd printing mode and the 3rd printing mode, in the condition of having carried out sequential continuation and having been printed from the 1st block to the 32nd block, the number of the nozzles to drive is the one half in the 1st printing mode, and moreover, all the nozzles within one block do not drive and it is a half nozzle. Therefore, the period which can be driven in consideration of an ink refill from the 1st block to the 32nd block is a period shorter than the half period in the 1st printing mode, can do one period of the reference clock of drawing 7 shorter than one period of the reference clock of drawing 6 , and can raise the highest drive frequency.

[0021] Moreover, in the 4th printing mode, although it is the same as the 1st printing mode, about an ink refill, in printing to a half block, the frequency in which an ink refill is possible is sufficient as all the nozzles within each block

driving one by one from the 1st block, and it is possible for a frequency higher than the 1st printing mode. [of the highest drive frequency] Moreover, printing sequence of a block of the second half was made into hard flow.

[0022] Drawing 2 is a graph which shows an example of the highest drive frequency when driving in each printing mode. As for 6.5kHz and the 4th printing mode, in the 1st printing mode, the 2nd printing mode of highest drive frequency is improving [6.7kHz and the 3rd printing mode] 20% or more to the 1st printing mode in 6.6kHz, and the 2nd thru/or the 4th printing mode to being 5.3kHz.

[0023] In order to print at a high speed more, with high definition maintained, according to the pattern to print, the mode selection signal in drawing 1 is controlled, and you may make it switch such printing modes. In printing of a high-definition character, since there are not so many amounts of regurgitation ink, even if the highest drive frequency is comparatively small, it does not become a problem, but since it is suitable, the printing mode most advantageous to location gap, i.e., 1st printing mode, of a vertical line, this is chosen. On the other hand, in printing of a graphic, in order to perform image processings, such as error diffusion, location gap of a vertical line does not pose a problem, but since there are comparatively many amounts of regurgitation ink, it can be said that the printing mode, i.e., the 2nd, in which the highest drive frequency is possible the biggest thru/or the 4th printing mode are suitable.

[0024] Each mode is explained further. A block number is set to n and n is set to 0-31. When it does so, the 1st block is $n=0$ and the 32nd block is $n=31$. Since there are four nozzles in 1 block, the nozzle number of the 1st nozzle thru/or the 128th nozzle is expressed with $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$. n is 0, 1, 2, ..., 31.

[0025] All the nozzles of $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$ are chosen, sequential printing of the printing pattern within each block is carried out for every block, and printing of one vertical line by all nozzles completes the 1st printing mode with one head scan.

[0026] With a time [1st] head scan, the nozzle of $4n+1$ and $4n+3$ is chosen, sequential printing is carried out for every block, the nozzle of $4n+2$ and $4n+4$ is chosen with a time [2nd] head scan, and sequential printing of the 2nd printing mode is carried out for the printing pattern within each block for every block. Printing of one vertical line by all nozzles is completed with this two head scan.

[0027] With a time [1st] head scan, the nozzle of $4n+1$ and $4n+2$ is chosen, sequential printing is carried out for every block, the nozzle of $4n+3$ and $4n+4$ is chosen with a time [2nd] head scan, and sequential printing of the 3rd printing mode is carried out for the printing pattern within each block for every block. Printing of one vertical line by all nozzles is completed with this two head scan.

[0028] although all the nozzles of $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$ are chosen and sequential printing of the printing pattern within each block is carried out for every block with a time [1st] head scan, n comes out in 0-15, the nozzle has been chosen by the 4th printing mode, and as for a nozzle, n is not chosen between 16-31. although all the nozzles of $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$ are chosen similarly and sequential printing also of the time [2nd] head scan is carried out for every block, the sequence of n begins from 31, that a nozzle is chosen comes out and has n in 31-16, and, as for a nozzle, n is not chosen between 15-0. Printing of one vertical line by all nozzles is completed with this two head scan.

[0029] This invention is not restricted to the 2nd - the 4th printing mode, and various deformation is possible for it. For example, you may make it switch the printing direction in the 2nd printing mode or the 3rd printing mode, as the printing direction in a time [1st] head scan and a time [2nd] head scan was explained in the 4th printing mode.

[0030] It can deform also in a printing pattern. When the number of n of a time [1st] head scan is odd as for the printing pattern within each block for example, in the 2nd printing mode The nozzle of $4n+1$ and $4n+3$ is chosen, when the number of n is even, the nozzle of $4n+2$ and $4n+4$ is chosen and sequential printing is carried out for every block.

When the number of n is odd with a time [2nd] head scan The nozzle of $4n+2$ and $4n+4$ is chosen, and when the number of n is even, the nozzle of $4n+1$ and $4n+3$ is chosen, sequential printing is carried out for every block, and you may make it printing of one vertical line by all nozzles completed with this two head scan.

[0031] Thus, when the printing pattern for every block is not the same, the combination of a printing pattern and a block may not be regular. That is, with a time [1st] head scan, the nozzle of $4n+1$ and $4n+3$ is chosen, the nozzle of $4n+2$ and $4n+4$ is chosen in the remaining block in a predetermined block, sequential printing is carried out for every block, and you may make it printed by the printing pattern of reverse in the 1st time by time [2nd] head scan.

[0032] When the number of n of a time [1st] head scan is odd also about the printing pattern within each block in the 3rd printing mode The nozzle of $4n+1$ and $4n+2$ is chosen, when the number of n is even, the nozzle of $4n+3$ and $4n+4$ is chosen and sequential printing may be made to be carried out for every block. When the number of n is odd with a time [2nd] head scan The nozzle of $4n+3$ and $4n+4$ is chosen, and when the number of n is even, the nozzle of $4n+1$ and $4n+2$ is chosen, sequential printing is carried out for every block, and you may make it printing of one vertical line by all nozzles completed with this two head scan.

[0033] The combination of a printing pattern and a block in this case may not be regular. With a time [1st] head scan, the nozzle of $4n+1$ and $4n+2$ is chosen, the nozzle of $4n+3$ and $4n+4$ is chosen in the remaining block in a

predetermined block, sequential printing is carried out for every block, and you may make it printed by the printing pattern of reverse in the 1st time by time [2nd] head scan.

[0034] You may make it switch the printing direction also in deformation of these 2nd printing mode or the 3rd printing mode, as the printing direction in a time [1st] head scan and a time [2nd] head scan was explained in the 4th printing mode.

[0035] It is not that by which actuation of the block in a time [1st] head scan is restricted to the block of the first half also in the 4th printing mode. For example, the odd-numbered block is chosen and sequential printing is carried out by the printing pattern of $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$. The even-numbered block is not chosen, but the even-numbered block is chosen with a time [2nd] head scan, it is printed by the reverse order by the printing pattern of $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$, and the odd-numbered block may not be made not to be chosen.

[0036] Furthermore, a block predetermined with a time [1st] head scan is chosen, and sequential printing is carried out by the printing pattern of $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$. Other blocks are not chosen, but the block of above others is chosen with a time [2nd] head scan, it is printed by the reverse order by the printing pattern of $4n+1$, $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$, and the above-mentioned predetermined block may not be made not to be chosen.

[0037] Furthermore, other printing patterns are employable. For example, the nozzle of $4n+1$ is chosen and sequential printing is carried out for every block, and the nozzle of $4n+2$, $4n+3$, and $4n+4$ is chosen, sequential printing is carried out for every block, and you may make it printing of one vertical line by all nozzles complete a time [1st] head scan with this two head scan with a time [2nd] head scan. Moreover, also in this example, the printing pattern of a time [1st] head scan may not be $4n+1$, but $4n+2$, $4n+3$, $4n+4$, and ***** are sufficient as it.

[0038] In such a printing pattern, it does not need to printing be [in one head scan] the same. $4n+1$ is chosen in a certain block, and $4n+2$ are chosen in other blocks. $4n+3$ may be chosen in the block of further others, the nozzle of $4n+4$ may be chosen in the remaining block, sequential printing may be carried out for every block, and the printing pattern with which the remaining nozzles of the 1st time are printed with a time [2nd] head scan may be adopted.

[0039] Moreover, one nozzle does not necessarily need to be chosen for the printing pattern of the 1st time, and one piece, two pieces, and three selections may be intermingled. You may make it switch the printing direction, as are mentioned above, and the printing direction in a time [1st] head scan and a time [2nd] head scan was explained in the 4th printing mode.

[0040] Printing of one vertical line is not restricted to two head scans. One vertical line may be printed with 3 times or four head scans. The nozzle of $4n+1$ is chosen and sequential printing of the time [1st] head scan is carried out for every block. For example, with a time [2nd] head scan The nozzle of $4n+2$ is chosen and sequential printing is carried out for every block. With a time [3rd] head scan The nozzle of $4n+3$ is chosen, sequential printing is carried out for every block, and with a time [4th] head scan, as the nozzle of $4n+4$ is chosen and sequential printing is carried out for every block, printing of one vertical line may be made to be performed with four head scans. Of course, it is not limited to the sequence which the printing pattern of the 1st time thru/or the 4th time mentioned above. A different pattern for every block may be made to be chosen. You may make it also switch the printing direction suitably.

[0041] In addition, in the example mentioned above, although the nozzle in 1 block was made into four pieces, it is not restricted to this. Even if [than it] more, it is good at least. Moreover, the count of the head scan for printing of one line can also be chosen suitably.

[0042]

[Effect of the Invention] Without complicating the driver carried in the recording head according to this invention so that clearly from the above explanation, a cross talk can be prevented with an easy configuration and it is effective in the ability to raise the highest drive frequency.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

TAKATA
(11)特許出願公開番号

特開平6-79873

(43)公開日 平成6年(1994)3月22日

| | | | | |
|--------------------------|------|---------|---------------|---------|
| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| B 4 1 J 2/13 | | 9012-2C | B 4 1 J 3/ 04 | 1 0 4 D |

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-259063

(22)出願日 平成4年(1992)9月2日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 田端 伸司

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 森田 直己

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 浜崎 聡信

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

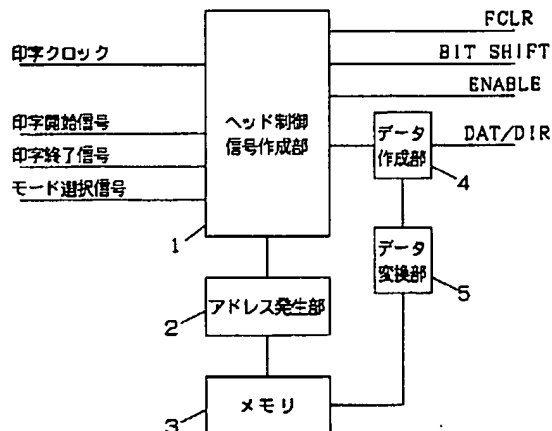
(74)代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 簡単な構成でクロストークを防止することができ、最高駆動周波数を向上させることができるインクジェット記録装置を提供する。

【構成】 ヘッド制御信号作成部1は、基準クロックをもとにして、FCLR信号、BIT SHIFT信号、ENABLE信号、DAT/DIR信号の各信号を作成する。モード選択信号により、印字モードに応じて印字データが格納されているメモリ3からデータを読み出すためのアドレスデータを作成する。印字モードとして、全ノズルを2群に分け、各群内を分割駆動する。すなわち、最初に奇数番目のノズルがブロックごとに順次印字され、ついで、偶数番目のノズルがブロックごとに順次印字される。それによりインクリフィルが十分に行なわれ、印字の最高駆動周波数を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のインク吐出ノズルを複数のノズルごとに1ブロックとして複数のブロックで構成し、順次ブロックごとに駆動する駆動制御手段を有するインクジェット記録装置において、前記駆動制御手段は、各ブロックをそれぞれ1ブロックのノズル数より少ないノズルが駆動される所定の印字パターンで駆動し、各ブロックを順次駆動してヘッドスキャンを行ない、複数回のヘッドスキャンで全てのノズルが駆動されるよう制御する印字モードを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 多数のインク吐出ノズルを複数のノズルごとに1ブロックとして複数のブロックで構成し、順次ブロックごとに駆動する駆動制御手段を有するインクジェット記録装置において、前記駆動制御手段は、各ブロック内の全てのノズルを同時に駆動するとともに、一部のブロックのみが順次駆動されるヘッドスキャンを行ない、複数回のヘッドスキャンで全てのブロックが駆動されるよう制御する印字モードを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】 駆動制御手段におけるヘッドスキャンが、一方向または双方向であることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、インクジェット記録装置の記録ヘッドには、複数のノズルが設けられている。そのため、駆動電力とドット位置ズレの問題から、特公平3-278960号公報や特願平4-21763号に記載されているように、ノズルを複数のブロックに分け、1つのブロック内のノズルを同時に駆動し、ブロックごとに時間差をおいて順次駆動する分割駆動型の印字方法が行なわれている。さらに、記録ヘッドおよび記録装置のコストを低減するため、記録ヘッドは、Si基板を用いたICの製造プロセスにより作製され、発熱素子とシフトレジスタや駆動素子等からなる前記分割駆動型のドライバが一体に構成されている。

【0003】図3は、このような記録ヘッドの一例の一部を破断した斜視図である。図中、11はヒーターウェハ、12はチャンネルウェハ、13はビット層、14はヒーター、15は駆動回路、16はビット、17はノズル、18はインクリザーバである。ヒーターウェハ11には、発熱素子14、分割駆動型ドライバを構成する駆動回路15が形成されており、その上に、感光性ポリイミドなどよりなるビット層13が形成されている。ビット層13には、発熱素子14に対応する位置にビット16が形成されている。チャンネル基板12には、シリコン

基板が用いられ、異方性エッチングにより、ノズル17とインクリザーバ18が形成されている。ヒーターウェハ11とチャンネルウェハ12が貼り合わされて記録ヘッドが構成される。

【0004】図6は、この記録ヘッドにより印字する場合のタイミングチャートの一例である。この例では、ドット密度300dpi、ノズル数を128として、これを32ブロックに分けて、1ブロックの4ビットを同時駆動する。128のノズルを第1ノズルから第128ノズルと順序付けをすれば、第1ノズル乃至第4ノズルが第1ブロックであり、以下順に、第125ノズル乃至第128ノズルが第32ブロックとなる。印字順序は、正方向印字の場合は、第1ブロックから第32ブロックへ順次分割駆動を行ない、逆方向印字の場合は、第32ブロックから第1ブロックへ順次分割駆動を行なう。基準クロックは、全ブロックを印字する1スキャンの印字周期を定めるものであり、その立ち上がりにおいて、FCRLR信号が入力される。このとき、FCRLR信号の立ち上がりで、DAT/DIR信号のレベルを検出し、Lレベルなら正方向印字を行ない、Hレベルなら逆方向印字が行なわれ、先頭ビットから終端ビットまで1スキャンの印字が開始される。FCRLR信号が入力された後、先頭ビットから順次4ノズル分のBIT SHIFT信号（ビットシフト信号）の立ち下がりで、DAT/DIR信号の値がラッチされる。そして、直後のENABLE信号がアクティブの期間だけ、ラッチしたデータに対する発熱素子が駆動され、インクが吐出される。ENABLE信号がアクティブの間、次の4ノズル分のデータがラッチされ、順次終端ビットまで駆動される。このような駆動方法で印字を行なうと、ノズルの駆動期間の相違が印字位置のズレとなって表れ、記録媒体上には、縦ラインに並ぶべきドットが傾斜してしまうという問題がある。そのため、記録ヘッドをキャリッジ上にある角度をもたせて取り付け、このズレを補正していた。ズレが補正できる取り付け角度は、最初の1ブロックと最後の1ブロックの間の印字時間差と、記録ヘッドと被記録媒体との相対移動量に応じた角度に設定すればよい。このような従来の印字モードを第1印字モードと呼ぶことにするが、このモードによる印字結果は、図4(A)に示すように、印字ドットは傾斜のない直線状の印字ラインとなる。

【0005】しかし、このような第1印字モードによる駆動方法では、近接する4ビットを同時に駆動するので、クロストークによりインクリフィルが追いつかず、最高駆動周波数が制限されるという問題があった。一方、このようなクロストークを防止するために、同時駆動ビットを少なくしたり、インクを吐出するビットをばらつかせるインターレース方式を記録ヘッドの駆動ドライバに採用するとすると、回路構成が複雑となり、Siで作製する記録ヘッドのチップ面積が大きくなり、大幅

なコストアップにつながるという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、記録ヘッドに搭載されているドライバを複雑にすることなしに、簡単な構成でクロストークを防止することができ、最高駆動周波数を向上させることができるインクジェット記録装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、多数のインク吐出ノズルを複数のノズルごとに1ブロックとして複数のブロックで構成し、順次ブロックごとに駆動する駆動制御手段を有するインクジェット記録装置において、請求項1に記載の発明においては、前記駆動制御手段は、各ブロックをそれぞれ1ブロックのノズル数より少ないノズルが駆動される所定の印字パターンで駆動し、各ブロックを順次駆動してヘッドスキャンを行ない、複数回のヘッドスキャンで全てのノズルが駆動されるよう制御する印字モードを備えたことを特徴とするものであり、請求項2に記載の発明においては、前記駆動制御手段は、各ブロック内の全てのノズルを同時に駆動するとともに、一部のブロックのみが順次駆動されるヘッドスキャンを行ない、複数回のヘッドスキャンで全てのブロックが駆動されるよう制御する印字モードを備えたことを特徴とするものであり、請求項3に記載の発明においては、請求項1または2に記載の駆動制御手段におけるヘッドスキャンが、一方向または双方向であることを特徴とするものである。

【0008】また、複数の印字モードを設けて、これを印字速度に応じて選択するようにすることもできる。

【0009】

【作用】本発明の印字モードによれば、クロストークを防止でき、インクリフィルが十分に行なわれ、印字の最高駆動周波数を向上させることができる。また、駆動制御手段を複雑にすることもない。

【0010】

【実施例】図1は、本発明のインクジェット記録装置における制御部のブロック図である。図中、1はヘッド制御信号作成部、2はアドレス発生部、3はメモリ、4はデータ作成部、5はデータ変換部である。ヘッド制御信号作成部1には、印字クロック、印字開始信号、印字終了信号、モード選択信号が与えられる。印字クロックとして、例えば、4.5kHzの基準クロック信号を用いる。ヘッド制御信号作成部1は、基準クロックをもとにして、FCLR信号、BIT SHIFT信号、ENABLE信号、DAT/DIR信号の各信号を作成する。印字開始信号と印字終了信号は、記録ヘッドを駆動する期間を設定するためのものであり、モード選択信号により、印字モードに応じて印字データが格納されているメモリ3からデータを読み出すためのアドレスデータを作

成する。メモリから読み出されたデータは、データ変換部5において、パラレル-シリアル変換が行なわれ、さらに、データ作成部4で選択されたモードに適するDAT/DIR信号が作成される。

【0011】図5は、駆動制御部の一実施例のブロック図である。図中、21は4ビットシフトレジスタ、22、23はラッチ回路、24は32ビット双方向シフトレジスタ、25はアンド回路、26はヒータ駆動回路である。DAT/DIR信号、BIT SHIFT信号、FCLR信号、ENABLE信号は、図1で説明した信号である。また、この実施例で用いられる記録ヘッドは、図3で説明したように、128個のノズルが300dpiの密度で形成され、発熱体により気泡を発生させてインクを吐出するサーマルインクジェット方式である。したがって、アンド回路25は、図示しないヒータに対応して128個設けられ、その出力によりヒータ駆動回路26を制御する。この実施例では、128個のノズルは、4個ずつを1ブロックとして、順次駆動されるようにしているから、それぞれのアンド回路の1つの入力は、4個ずつのアンド回路を共通にして、それぞれ32ビット双方向シフトレジスタ24の出力端子Q₁、…、Q₃₂に接続されている。

【0012】FCLR信号によって、4ビットシフトレジスタ21と32ビット双方向シフトレジスタ24にリセットされ、その立ち上がりで、ラッチ回路23がDIR信号がラッチされ、32ビット双方向シフトレジスタのシフト方向が決定される。BIT SHIFT信号は、4ビットシフトレジスタ21のクロックであり、その立ち下がりで、DAT信号が取り込まれ、ENABLE信号の立ち上がりで、ラッチ回路22にラッチされる。ラッチされたDAT信号は、アンド回路に与えられ、その“H”の期間だけ、ヒータ駆動回路26を駆動してヒータの加熱が行なわれるが、ENABLE信号をクロックとして、32ビット双方向シフトレジスタ24がシフトされるため、ヒータは、4ビットごとに32ブロックが順次駆動される。

【0013】図7は、本発明により、記録ヘッドで印字する場合のタイミングチャートである。第2印字モードと第3印字モードにおいては、駆動開始信号となるFCLR信号は、ここでは、図6で説明した第1印字モード（通常の印字モード）に比べて、2倍の周波数で出力するものと考えてよい。FCLR信号は基準クロックを基準に作成され、ENABLE信号、BIT SHIFT信号は、第1印字モードと同様に、FCLR信号を基準に作成される。

【0014】第2印字モードのDAT/DIR信号は、第1、第3、第5、第7、…、第125、第127ノズルと第2、第4、第6、第8、…、第126、第128ノズルとで交互に印字されるよう作成される。したがって、DAT/DIR信号は、最初のFCLR信

5

号により、まず、第1ブロックの第1、第3ノズルが同時に印字されるよう作成され、ついで、第2ブロックの第5、第7ノズルが同時に印字されるよう作成され、以下順に奇数番目のノズルがブロックごとに順次印字されるよう作成され、ENABLE信号でラッチされた発熱素子が駆動される。次のFCLR信号では、まず、第1ブロックの第2、第4ノズルが同時に印字されるよう作成され、ついで、第2ブロックの第6、第8ノズルが同時に印字されるよう作成され、以下順に偶数番目のノズルがブロックごとに順次印字されるよう作成され、EN

ABLE信号でラッチされた発熱素子が駆動される。
【0015】第3印字モードのDAT/DIR信号は、第1、第2、第5、第6、・・・、第125、第126ノズルと第3、第4、第7、第8、・・・、第127、第128ノズルとで交互に印字されるよう作成される。したがって、DAT/DIR信号は、最初のFCLR信号により、まず、第1ブロックの第1、第2ノズルが同時に印字されるよう作成され、ついで、第2ブロックの第5、第6ノズルが同時に印字されるよう作成され、以下順に2ビットごとのノズルがブロックごとに順次印字されるよう作成され、ENABLE信号でラッチされた発熱素子が駆動される。次のFCLR信号では、まず、第1ブロックの第2、第4ノズルが同時に印字されるよう作成され、ついで、第3ブロックの第7、第8ノズルが同時に印字されるよう作成され、以下順に2ビットごとのノズルがブロックごとに順次印字されるよう作成され、ENABLE信号でラッチされた発熱素子が駆動される。

【0016】すなわち、第2印字モードおよび第3印字モードにおいては、記録ヘッドは、2倍の周波数で駆動されるが、ノズルは交互に2ビットずつ吐出されることになる。

【0017】一方、第4印字モードは、第2印字モードや第3印字モードと同様に、スキャン開始信号となるFCLR信号は、図6で説明した第1印字モード（通常の印字モード）に比べて、2倍の周波数で出力するものと考えてよい。ENABLE信号、BIT SHIFT信号、DAT/DIR信号は、FCLR信号を基準に作成されるが、第2印字モードと第3印字モードは、32ブロック分の信号を出力するよう作成されているのに対して、1つのFCLR信号では、16ブロック分の信号だけを出力し、半分のノズルだけが駆動させる。また、DAT/DIR信号は、FCLR信号の立ち上がりの信号レベルで印字方向を決定するため、基準クロックの半周期ごとにその信号レベルを反転して出力する。したがって、最初のFCLR信号と次のFCLR信号とで駆動される印字ノズルの駆動順序が反転する。すなわち、第4印字モードのDAT/DIR信号は、最初のFCLR信号により、第1乃至第64ノズルが、順次ブロックごとに印字されるよう作成され、次のFCLR信号では、第

6

128乃至第65ノズルが、逆順のブロックごとに印字されるよう作成される。

【0018】印字状態を図4で説明する。図4(A)は、第1印字モードで印字したときの印字状態であり、図4(B)乃至(D)は、第2乃至第4印字モードで印字したときの印字状態を示す。上述したように、従来の印字モードである第1印字モードの印字状態を示した図4(A)では、分割駆動に依存する縦ラインの傾斜を補正していたため、ほぼ直線になっている。一方、第2印字モード、第3印字モード、第4印字モードでは、それぞれの制御方式に依存して、縦ラインの位置ズレとなって表れている。しかし、この位置ズレ量はさほど大きいものでなく、問題とならないレベルである。

【0019】これらの印字モードにおける駆動周波数について説明する。図6で説明した第1印字モードにおいては、第1乃至第128ノズルが第1ブロックから第32ブロックまで順次ブロックごとに連続して印字される。この印字状態でインクリフィルが追いつかない限界が最高駆動周波数となっている。そこで第32ブロックまで印字した後、図6に示すように、次の第1ブロックの印字までインクリフィルのために印字休止期間となっている。

【0020】これに対して、第2印字モードおよび第3印字モードにおいては、第1ブロックから第32ブロックまで順次連続して印字された状態においては、駆動されるノズルの数が、第1印字モードの半分であり、しかも、1つのブロック内のノズルがすべて駆動されることはなく、半数のノズルである。したがって、第1ブロックから第32ブロックまでインクリフィルを考慮して駆動できる周期は、第1印字モードの半周期より短い周期であり、図7の基準クロックの1周期は、図6の基準クロックの1周期より短くて、最高駆動周波数を上げることができる。

【0021】また、第4印字モードにおいては、第1ブロックから順次各ブロック内のすべてのノズルが駆動されることは第1印字モードと同じであるが、インクリフィルに関しては、半分のブロックまでの印字において、インクリフィルが可能である周波数でよく、最高駆動周波数は、第1印字モードより高い周波数にできる。また、後半のブロックの印字順序を逆方向とした。

【0022】図2は、各印字モードで駆動するときの最高駆動周波数の一例を示すグラフである。第1印字モードでは、5.3kHzであるのに対し、第2印字モードは6.7kHz、第3印字モードは6.5kHz、第4印字モードは6.6kHzと、第2乃至第4印字モードでは、第1印字モードに対して、20%以上も最高駆動周波数が向上している。

【0023】高画質を維持したまま、より高速に印字を行なうため、印字するパターンに応じて図1におけるモード選択信号を制御し、これらの印字モードを切り換え

るようにしても良い。高品位のキャラクタの印字では、吐出インク量がさほど多くないため、最高駆動周波数は比較的小さくても問題にならないが、縦ラインの位置ズレに一番有利な印字モード、すなわち、第1印字モードが適しているから、これを選択する。一方、グラフィックの印字では、誤差拡散等の画像処理を施すため、縦ラインの位置ズレは問題とならないが、吐出インク量が比較的多いため、最高駆動周波数ができるだけ大きな印字モード、すなわち、第2乃至第4印字モードが適しているといえる。

【0024】各モードについて、さらに説明する。ブロック番号を n とし、 n を0～31とする。そうすると、第1ブロックは $n=0$ であり、第32ブロックは $n=31$ である。1ブロックに4個のノズルがあるから、第1ノズル乃至第128ノズルのノズル番号は、 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ であらわされる。 n は0、1、2、・・・、31である。

【0025】第1印字モードは、各ブロック内の印字パターンは、 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ の全てのノズルが選択され、ブロックごとに順次印字されて、1回のヘッドスキャンで、全ノズルによる1つの縦ラインの印字が完了する。

【0026】第2印字モードは、各ブロック内の印字パターンは、第1回のヘッドスキャンでは、 $4n+1$ 、 $4n+3$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第2回のヘッドスキャンでは、 $4n+2$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字される。この2回のヘッドスキャンで全ノズルによる1つの縦ラインの印字が完了する。

【0027】第3印字モードは、各ブロック内の印字パターンは、第1回のヘッドスキャンで、 $4n+1$ 、 $4n+2$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第2回のヘッドスキャンで、 $4n+3$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字される。この2回のヘッドスキャンで全ノズルによる1つの縦ラインの印字が完了する。

【0028】第4印字モードは、各ブロック内の印字パターンは、第1回のヘッドスキャンで、 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ の全てのノズルが選択され、ブロックごとに順次印字されるが、ノズルが選択されるのは、 n が0～15においてであり、 n が16～31の間は、ノズルは選択されない。第2回のヘッドスキャンでも、同様に $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ の全てのノズルが選択され、ブロックごとに順次印字されるが、 n の順番は31から始まり、ノズルが選択されるのは、 n が31～16においてであり、 n が15～0の間は、ノズルは選択されない。この2回のヘッドスキャンで全ノズルによる1つの縦ラインの印字が完了する。

【0029】本発明は、第2～第4印字モードに限られるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、第

2印字モードまたは第3印字モードにおいて、第1回のヘッドスキャンと第2回のヘッドスキャンにおける印字方向を第4印字モードで説明したように、印字方向を切り換えるようにしてもよい。

【0030】印字パターンにおいても、変形が可能である。例えば、第2印字モードにおける各ブロック内の印字パターンは、第1回のヘッドスキャンは、 n が奇数の場合は $4n+1$ 、 $4n+3$ のノズルが選択され、 n が偶数の場合は、 $4n+2$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字される。第2回のヘッドスキャンでは、 n が奇数の場合は $4n+2$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、 n が偶数の場合は、 $4n+1$ 、 $4n+3$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、この2回のヘッドスキャンで全ノズルによる1つの縦ラインの印字が完了するようにしてもよい。

【0031】このように、ブロックごとの印字パターンが同じでない場合、印字パターンとブロックの組み合わせは、規則的でなくてもよい。すなわち、第1回のヘッドスキャンで、所定のブロックにおいては、 $4n+1$ 、 $4n+3$ のノズルが選択され、残りのブロックにおいては $4n+2$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第2回のヘッドスキャンで第1回とは逆の印字パターンで印字されるようにしてもよい。

【0032】第3印字モードにおける各ブロック内の印字パターンについても、第1回のヘッドスキャンは、 n が奇数の場合は $4n+1$ 、 $4n+2$ のノズルが選択され、 n が偶数の場合は、 $4n+3$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字されるようにしてもよい。第2回のヘッドスキャンでは、 n が奇数の場合は $4n+3$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、 n が偶数の場合は、 $4n+1$ 、 $4n+2$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字されて、この2回のヘッドスキャンで全ノズルによる1つの縦ラインの印字が完了するようにしてもよい。

【0033】この場合も、印字パターンとブロックの組み合わせは、規則的でなくてもよい。第1回のヘッドスキャンで、所定のブロックにおいては、 $4n+1$ 、 $4n+2$ のノズルが選択され、残りのブロックにおいては $4n+3$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第2回のヘッドスキャンで第1回とは逆の印字パターンで印字されるようにしてもよい。

【0034】これら第2印字モードまたは第3印字モードの変形においても、第1回のヘッドスキャンと第2回のヘッドスキャンにおける印字方向を第4印字モードで説明したように、印字方向を切り換えるようにしてもよい。

【0035】第4印字モードにおいても、第1回のヘッドスキャンにおけるブロックの駆動が前半のブロックに限られるものではなく、例えば、奇数番目のブロックが選択されて、 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$

の印字パターンで順次印字され、偶数番目のブロックは選択されず、第2回のヘッドスキャンで偶数番目のブロックが選択され、 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ の印字パターンで逆順で印字され、奇数番目のブロックは選択されないようにしてもよい。

【0036】さらに、第1回のヘッドスキャンで所定のブロックが選択され、 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ の印字パターンで順次印字され、他のブロックは選択されず、第2回のヘッドスキャンで上記他のブロックが選択され、 $4n+1$ 、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ の印字パターンで逆順で印字され、上記所定のブロックは選択されないようにしてもよい。

【0037】さらに、他の印字パターンを採用することができる。例えば、第1回のヘッドスキャンは、 $4n+1$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第2回のヘッドスキャンでは、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、この2回のヘッドスキャンで全ノズルによる1つの縦ラインの印字が完了するようにしてもよい。また、この実施例においても、第1回のヘッドスキャンの印字パターンが $4n+1$ でなくてもよく、 $4n+2$ 、 $4n+3$ 、 $4n+4$ 、のいずれでもよい。

【0038】このような印字パターンの場合も、1回のヘッドスキャンにおける印字パターンが同一である必要はない。あるブロックにおいては $4n+1$ が選択され、他のブロックにおいては $4n+2$ が選択され、さらに他のブロックにおいては $4n+3$ が選択され、残りのブロックにおいては $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第2回のヘッドスキャンで第1回の残りのノズルが印字される印字パターンが採用されてもよい。

【0039】また、第1回の印字パターンが必ずしも1個のノズルが選択される必要はなく、1個、2個、3個の選択が混在してもよい。上述したように、第1回のヘッドスキャンと第2回のヘッドスキャンにおける印字方向を第4印字モードで説明したように、印字方向を切り換えるようにしてもよい。

【0040】1つの縦ラインの印字は2回のヘッドスキャンに限られない。3回あるいは4回のヘッドスキャンで1つの縦ラインの印字を行なってもよい。例えば、第1回のヘッドスキャンは、 $4n+1$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第2回のヘッドスキャンでは、 $4n+2$ のノズルが選択され、ブロックごと

に順次印字され、第3回のヘッドスキャンでは、 $4n+3$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字され、第4回のヘッドスキャンでは、 $4n+4$ のノズルが選択され、ブロックごとに順次印字されるようにして、4回のヘッドスキャンで、1つの縦ラインの印字が行なわれるようにしてもよい。もちろん、第1回乃至第4回の印字パターンが上述した順序に限定されるものではなく、ブロックごとに異なるパターンが選択されるようにしてもよい。印字方向も適宜に切り換えるようにしてもよい。

【0041】なお、上述した実施例では、1ブロック内のノズルは4個としたが、これに限られない。それより多くても、あるいは、少なくともよい。また、1ラインの印字のためのヘッドスキャンの回数も適宜に選択することができる。

【0042】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、記録ヘッドに搭載されているドライバを複雑にすることなしに、簡単な構成でクロストークを防止でき、最高駆動周波数を向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェット記録装置における制御部のブロック図である。

【図2】 各印字モードで駆動するときの最高駆動周波数の一例を示すグラフである。

【図3】 記録ヘッドの一例の一部を破断した斜視図である。

【図4】 印字状態の説明図である。

【図5】 駆動制御部の一実施例のブロック図である。

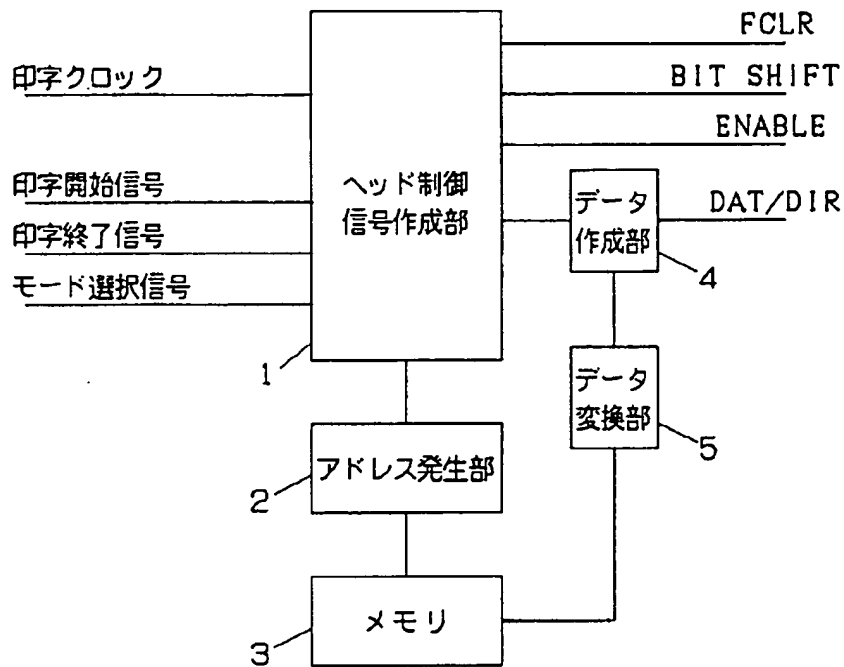
【図6】 従来の印字モードにおけるタイミングチャートである。

【図7】 本発明の印字モードにおけるタイミングチャートである。

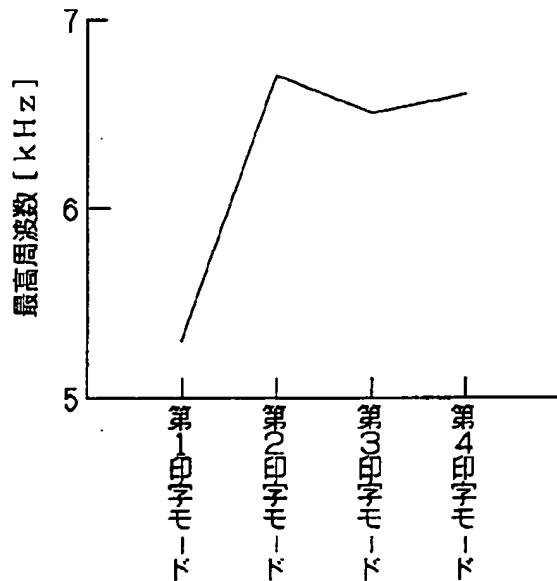
【符号の説明】

1 ヘッド制御信号作成部、2 アドレス発生部、3 メモリ、4 データ作成部、5 データ変換部、11 ヒーターウェハ、12 チャネルウェハ、13ビット層、14 ヒーター、15 駆動回路、16 ビット、17 ノズル、18 インクリザーバ、21 4ビットシフトレジスタ、22、23 ラッチ回路、24 32ビット双方向シフトレジスタ、25 アンド回路、26 ヒータ駆動回路。

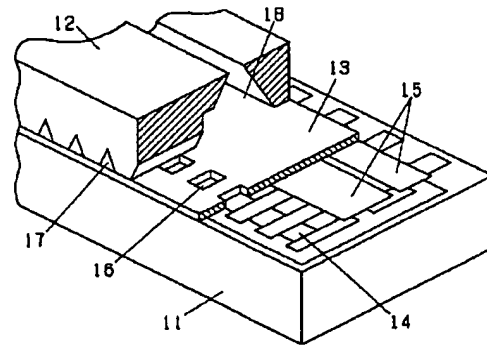
【図1】



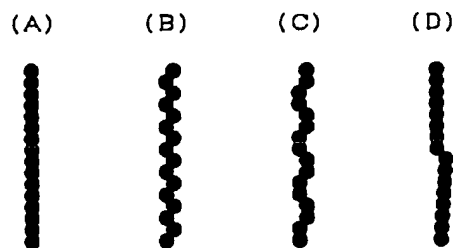
【図2】



【図3】



【図4】



[illegible]

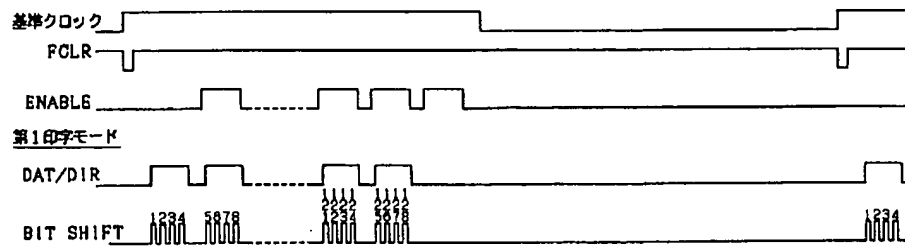
$\text{Dir} = 1$

direct circuit

control pulse

Finney

【図6】



【図7】

